

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—45437

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 M 1/03

識別記号  
1 0 6

庁内整理番号  
6829—4C

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 人工腎臓用浄化装置

⑯ 発明者 新海善弘

滋賀県蒲生郡日野町三十坪1438  
番地

⑰ 特 願 昭53—118420

⑱ 出 願 昭53(1978)9月25日

⑰ 出 願 人 株式会社ニッショー

⑲ 発明者 福井清

大阪市大淀区豊崎3丁目3番13  
号

宇治市明星町1丁目9番地の24

明 細 書

1. 発明の名称

人工腎臓用浄化装置

2. 特許請求の範囲

(1) クレアーゼ・活性炭素複合体層を装填した吸着筒、加圧ポンプ及び逆浸透器を、連結管にて直列に結合して成る、人工腎臓用浄化装置。

(2) クレアーゼ・活性炭素複合体層が、クレアーゼ層及び活性炭素層の2層から成ることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の人工腎臓用浄化装置。

(3) クレアーゼ・活性炭素複合体層のクレアーゼ層が、フィルム、シートまたは球体の表面に高分子物質を介してクレアーゼを固定して成るクレアーゼ固定化物から形成されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項及び第2項記載の人工腎臓用浄化装置。

(4) クレアーゼ・活性炭素複合体層が、クレアーゼ及び活性炭素混合の単一層から成ること

を特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の人工腎臓用浄化装置。

(5) クレアーゼ・活性炭素複合体層が、活性炭素の表面に高分子物質を介してクレアーゼを固定して成るクレアーゼ固定化活性炭素から形成されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項及び第4項記載の人工腎臓用浄化装置。

(6) クレアーゼ・活性炭素複合体層が、粒状活性炭素または活性炭素繊維にクレアーゼ分散含有の高分子溶液を付着させ次いで該高分子溶液中の溶剤を除去して活性炭素表面にクレアーゼを固定して成るクレアーゼ固定化活性炭素から形成されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項、第4項及び第5項記載の人工腎臓用浄化装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、人工腎臓用浄化装置に関するものであり、その主な目的は、透析型人工腎臓装置において、血液透析に使用した透析液を浄化

して透析液として再使用可能とすること、並びに、肝過型人工腎臓装置において、血液の肝液を浄化して生体内へ還流可能とすることにある。

従来、人工腎臓装置としては、血液の膜透析法による透析型人工腎臓装置及び血液の限外肝過法による肝過型人工腎臓装置が実用されていた。しかし、透析型人工腎臓装置においては、装置が大きいこと、多量の透析液を要すること等の問題点を有しており、それらの問題点の解決方法として、使用した透析廃液を、クレーゼ層、アルミナ層、イオン交換剤層、活性炭素層等を多重積層した吸着筒、あるいは活性炭素とアルミナとを混合充填した吸着筒により浄化し、浄化された透析液を再循環して使用する方法が知られていたが、未だ透析廃液中の尿素等の有害・不要物質の除去及び電解質・酸塩基平衡の是正が不十分であり、透析廃液を浄化して循環を繰返すことにより透析液中に有害・不要物質等が蓄積され、透析効率が次第に低下する問題を有していた。

-3-

活性炭素複合体層(6)を装填した吸着筒(1)、加圧ポンプ(2)及び逆浸透器(3)を、連結管(4)にて直列に結合して成る、人工腎臓用浄化装置(5)である。尚、本発明に用いるクレーゼ・活性炭素複合体層(6)は、クレーゼ層及び活性炭素層の2層から成ることを特徴とし、また、該クレーゼ層が、フィルム、シートまたは球体の表面に高分子物質を介してクレーゼを固定して成るクレーゼ固定化物から形成されることを特徴とする。また、本発明に用いる他のクレーゼ・活性炭素複合体層(6)は、クレーゼ及び活性炭素混合の単一層から成ることを特徴とし、また、活性炭素の表面に高分子物質を介してクレーゼを固定して成るクレーゼ固定化活性炭素から形成されることを特徴とし、更にまた、粒状活性炭素または活性炭素繊維にクレーゼ分散含有の高分子溶液を付着させ次いで該高分子溶液中の溶剤を除去して活性炭素表面にクレーゼを固定して成るクレーゼ固定化活性炭素から形成されることを特徴とする。

-5-

また、肝過型人工腎臓装置においては、多量の補充液を要する等の問題点を有しており、それらの問題点の解決方法として、血液肝過により得られた肝液を活性炭素の吸着筒により浄化し、浄化された肝液を生体内へ還流する方法が考えられるが、活性炭素の微細粉末が肝液または血液中に混入することにより肝液の汚染あるいは血栓を起すこと及び肝液中の尿素等の有害・不要物質の除去及び電解質・酸塩基平衡の是正が不十分であることの問題を有する。

本発明者は、如上の問題を解決すべく種々検討した結果、クレーゼ・活性炭素複合体による吸着処理と逆浸透処理とを組み合わせて成る浄化装置にて透析廃液または血液肝液を浄化することにより、浄化透析液が再使用可能あるいは浄化肝液が生体内へ還流可能となることを見出し、本発明の人工腎臓用浄化装置を完成したのである。

次に、本発明の構成について詳述する。

本発明は、図面に示す如く、クレーゼ・活

-4-

本発明に用いられる活性炭素は、粒状活性炭素及び活性炭素繊維があり、粒状活性炭素としては、石油ピッチ、椰子殻、石炭、木粉等を原料に用いた水蒸気賦活炭が有効であり、特に硬くて緻密で且つ粒径が揃った球形粒子が好適である。また活性炭素繊維としては、セルロース系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、石油ピッチ系繊維等の有機繊維を不活性雰囲気中で加熱により炭化した後、例えば高温下での水蒸気の作用により賦活して得られるものが挙げられ、フェルト、不織物、織布、網等の形状で利用される。

本発明において用いられるクレーゼは、血液中の有害・不要物質である尿素を加水分解してアンモニア及び二酸化炭素に変化させる酵素である。

本発明において活性炭素等の表面に高分子物質を介してクレーゼを固定する方法としては、活性炭素、ガラス、セラミックまたは合成樹脂から成るシート、球体またはフィルムに、クレー

-6-

アーク分散含有の高分子溶液を塗布または含浸により付着させ、次いで該溶液中の溶剤を除去して固化することにより、活性炭素、ガラス、セラミックまたは合成樹脂の表面にクレアーズ含有の高分子膜を被包する方法、並びにシート、球体またはフィルム等の表面に高分子溶液を塗布等により付着させ、その上にクレアーズを散布し、次いで該溶液中の溶剤を除去して固化することにより、高分子膜を介してクレアーズを固定化する方法が挙げられる。

本発明において使用される高分子溶液は、クレアーズを活性炭素等の表面に固定させる結合剤として作用するものであり、被膜形成能を有する高分子物質の有機溶剤溶液が適している。

尚、本発明において高分子物質として高分子酸を使用すれば、クレアーズの尿素分解作用により生成するアンモニアをアンモニウムイオンとしてイオン吸着させることができる。斯かる作用を有する高分子酸としては、ポリアクリル酸、アクリル酸共重合体、ポリメタクリル酸、

-7-

液中硬化法（即ち、活性炭素等の表面にクレアーズ分散含有の高分子溶液をコーティングし次いで凝固液中に投入して高分子膜を形成する方法）等が挙げられる。尚、クレアーズ分散含有の高分子溶液中に、イオン交換樹脂、ゼオライト、活性アルミナ、活性マグネシア、活性白土、ジルコニウム化合物の如き吸着剤等を混合・含有させることもできる。

斯くして得られたクレアーズ固定化物またはクレアーズ固定化活性炭素により、クレアーズ層及び活性炭素層の2層またはクレアーズ及び活性炭素混合の単一層から成るクレアーズ・活性炭素複合体層を形成し、而してこれを容器内あるいは袋体内に装填して吸着筒を構成する。例えば、クレアーズ固定の球体または粒状活性炭素使用の場合には、流出入口を設けた容器内の戸過格子間に充填して構成され、また、クレアーズ固定のシートまたは活性炭素繊維シート使用の場合には、該シートを巻回して円柱形状とし、これを流出入口のある容器内に挿入・装

-8-

メタクリル酸共重合体、ポリマレイン酸、マレイン酸共重合体、マレイン酸モノエステル共重合体、酢酸フタル酸セルロース等の如き高分子ポリカルボン酸類、ポリスチレンスルホン酸、硫酸化ポリビニルアルコール等の如き高分子ポリスルホン酸類、ポリメタクリル酸エチルホスフェート、磷酸化ポリビニルアルコール等の如き高分子ポリ磷酸類、ポリビニルフェノール等の如き高分子ポリフェノールが挙げられ、クレアーズとの共同による尿素吸着作用の他、活性炭素保護作用、抗凝血作用、電解質吸着作用等の多くの作用効果を兼備している。

本発明において活性炭素等の表面にクレアーズ含有の高分子膜を被包する方法としては、クレアーズ分散含有の高分子溶液の浸漬コーティング法、同液のスプレー・コーティング法、相分離法、液中乾燥法（即ち、水より低沸点の溶剤にクレアーズを分散及び高分子物質を溶解し、その混合液を活性炭素等の表面にコーティングし次に水中に浸漬して溶剤を揮発させる方法）、

-9-

等して構成される。本発明において、クレアーズを固定させることは、クレアーズの移動を防止し、またクレアーズ微粉末の流出・散逸を防止し、またクレアーズ・活性炭素複合体層内の流通を円滑化する効果を有する。

斯くして得られた吸着筒は、血液透析に使用した透析廃液または血液の滲液を流通させることにより、活性炭素等の表面に固定化されたクレアーズにより透析廃液中または滲液中の尿素をアンモニア及び二酸化炭素に分解させ、また活性炭素により透析廃液中または滲液中の尿酸、クレアチニンの如き有害・不要物質を吸着・除去する。

本発明においては、透析廃液の浄化の場合には透析液として再使用可能にするため、また滲液の浄化の場合には生体内へ還流可能にするために、クレアーズ・活性炭素複合体層を装填した吸着筒に、加圧ポンプ次いで逆浸透器を連結管にて直列に結合させ、而して吸着筒からの液を加圧ポンプにて加圧し次いで逆浸透器にて逆

-10-

浸透膜を透過させることにより浄化する。

第1図は、本発明の人工腎臓用浄化装置の実施例を示す構成図であり、第2図は、クレアゼ・活性炭素複合体層がクレアゼ層及び活性炭素層の2層からなる吸着筒の実施例を示す縦断面図であり、第3図は、クレアゼ・活性炭素複合体層がクレアゼ及び活性炭素混合の単一層から成る吸着筒の実施例を示す縦断面図である。

図面中、(1)は吸着筒、(2)は加圧ポンプ、(3)は逆浸透器、(4)は連結管、(5)はクレアゼ・活性炭素複合体層、(7)は吸着筒容器、(8)は戸過格子、(9)は吸着筒入口、(10)は吸着筒出口、(11)はクレアゼ層、(12)は活性炭素層、(13)はモーター部、(14)はポンプ入口、(15)はポンプ出口、(16)は圧力計、(17)は圧力調節弁、(18)は逆浸透器入口、(19)は浄化液出口、(20)は凝縮液出口である。

本発明においては、クレアゼ・活性炭素複合体層を装填した吸着筒(1)により、尿素がアンモニア及び二酸化炭素に分解され、また尿酸、

-11-

クレアチニンの如き有害・不要物質が吸着・除去され、次いでこの液は連結管(4)を通じて加圧ポンプ(2)に送られて加圧され、加圧液は逆浸透器(3)内に導かれて逆浸透モジュール(3)の膜面に接し、膜を透過して水を分離する。一方、アンモニア、その他の電解質等は逆浸透膜を透過せず凝縮され、凝縮液は凝縮液出口より排出される。逆浸透モジュール(3)の膜を透過して浄化された液は、純水または純水に近い純度の浄化液であり、浄化液に補充液を補給・混合することにより、液量、組成、水素イオン濃度等が調整されて、透析廃液浄化の場合には透析液として再使用され、また戸液浄化の場合には生体内に還流される。尚、本発明において、クレアゼ・活性炭素複合体層を装填した吸着筒を使用する理由は、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き逆浸透器にて除去し難い有機化合物を前以て分解・除去するにある。

本発明の加圧ポンプは、逆浸透に用いられる高圧加圧ポンプであり、プランジャー型、ペー

-12-

ン型等の加圧ポンプが挙げられ、被処理液を例えば5〜20 kg/cm<sup>2</sup>の圧力に加圧する。

また、本発明の逆浸透器(3)としては、プレート型、スパイラル型、チューブラー型、中空纖維型等の逆浸透モジュールを装填したものが使用できる。

第4図は、本発明の人工腎臓用浄化装置を使用した透析型人工腎臓装置の構成図である。図面中、(1)は吸着筒、(2)は加圧ポンプ、(3)は逆浸透器、(5)は浄化装置、(11)は生体、(12)は血液透析器、(13)は補充液混合室、(14)は補充液、(A)は血液導入路、(B)は血液導出路、(C)は透析廃液導出路、(D)は透析液導入路である。即ち、生体(11)の動脈側より流出された血液は、血液導入路(A)を通じて血液透析器(12)に導入され、血液透析器(12)内の半透膜を介しての透析により血液中の尿素等の有害・不要物質が透析液中に拡散され、次いで浄化された血液は血液導出路(B)を通じて生体(11)内の静脈側に還流される。一方、血液透析器(12)内にて血液より有害・不要物質を拡散した透析

-13-

廃液は、透析廃液導出路(C)を通じて吸着筒(1)に導入され、クレアゼ・活性炭素複合体層内に還流されて透析液中の尿素が分解され且つ尿酸、クレアチニン等の有害・不要物質が吸着・除去される。次いで処理された透析廃液は、加圧ポンプ(2)にて加圧され、次いで加圧液は逆浸透器(3)に導入され、逆浸透器(3)内にて浄化される。未透過の凝縮液は凝縮液出口より排出され、一方、透過された浄化液は純水または純水に近い純度の水となる。次に、該浄化液に補充液(14)を補充液混合室(13)にて混合することにより、液量、組成、水素イオン濃度等が調整され、透析液導入路(D)を通じて再び血液透析器(12)内に流入される。尚、補充液(14)としては、常用の透析液原液またはその稀釈液が使用できる。

第5図は、本発明の人工腎臓用浄化装置を使用した戸過型人工腎臓装置の構成図である。図面中、(1)は吸着筒、(2)は加圧ポンプ、(3)は逆浸透器、(5)は浄化装置、(11)は生体、(12)は血液戸過器、(13)は補充液混合室、(14)は補充液、(A)は血液

-14-

導入路、(b)は血液導出路、(c)は滲液回収路、(d)は浄化滲液導出路、(e)は滲液排出路、(f)は凝縮液排出路である。即ち、生体側の動脈側より流出された血液は、血液導入路(a)を通じて血液滲過器(1)に導入され、血液滲過器(1)内の限外滲過膜により血液中の尿素等の有害・不要物質等が滲過され、滲過されない血液成分は血液導出路(b)を通じて生体側の静脈側に流入される。一方、血液滲過器(1)内にて血液より滲過された滲液は、滲液回収路(c)を通じて吸着筒(1)に導入され、クレーゼ・活性炭素複合体層内に滲流されて滲液中の尿素が分解され且つ尿酸、クレアチニン等の有害・不要物質が吸着・除去される。次いで処理された滲液は、加圧ポンプ(2)にて加圧され、次いで加圧液は逆浸透器(3)に導入され逆浸透器(3)内にて浄化される。透過された浄化液は、透過液出口から流出して補充液(4)を補充液混合室(5)にて混合することにより、液量、組成、水素イオン濃度等が調整され、次に浄化滲液導出路(e)を通じて血液導出路(b)と合流して滲

-15-

ビニル・マレイン酸共重合体1第エチルアルコール溶液中に浸漬・混合し、次に遠心分離した後送風により溶剤の一部を揮発させ、次いで生理食塩水中に分散させて溶剤を溶脱させ、水洗後、乾燥させて、球状活性炭素表面にクレーゼを固定して成るクレーゼ固定化活性炭素を作成した。このクレーゼ固定化活性炭素150gを、流出入口を設けたポリカーボネート製容器内の2枚の滲過格子間に充填して、クレーゼ・活性炭素複合体の単一層を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、第1図に示す如く、加圧ポンプ(ベーン型)及び逆浸透器(セルローストリアセート逆浸透膜によるスパイラル型モジュール使用)と連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温37℃の血液滲液を、装置入口の流量70ml/分、加圧ポンプ圧力14~15kg/cm<sup>2</sup>にて流通させたところ、浄化液出口から流量50ml/分の浄化液が

-17-

過されなかった血液とともに生体側の静脈側に還流される。尚、未透過の凝縮液は凝縮液出口から凝縮液排出路(f)を通じて排出される。他方、血液滲過器(1)内にて血液より滲過された滲液の内の余分の滲液は、滲液排出路(e)を通じて排出される。

本発明は、上記の構成から成る人工腎臓用浄化装置であり、透析型人工腎臓装置及び滲過型人工腎臓装置に適用することができる。而して、透析型人工腎臓装置においては血液透析に使用した透析廃液を浄化して透析液としての再使用を可能とし、また、滲過型人工腎臓装置においては血液の滲液を浄化して生体内への還流を可能とする。

要するに、本発明は、極めて高度の利用性を有する人工腎臓用浄化装置である。

次に、本発明の実施例について説明する。

#### 実施例1

球状活性炭素(石油ピッチ由来、粒径0.5~0.7mm)を、クレーゼ1g分散・含有の酢酸

-16-

得られた。

尚、血液滲液においては、尿素窒素濃度が1212mg/l、クレアチニン濃度が97mg/l、尿酸濃度が149mg/l及びナトリウムイオン濃度が4283mg/lであったが、浄化液においては、尿素、クレアチニン、尿酸等の有害・不要物質が除去されており、ナトリウムイオン濃度が144mg/lに低下していた。

斯くしてこの浄化装置を設けた滲過型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、生体内に還流することができた。

#### 実施例2

実施例1により得られたクレーゼ固定化活性炭素800gを、流出入口を設けたポリプロピレン製容器内の2枚の滲過格子間に充填して、クレーゼ・活性炭素複合体の単一層を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、第1図に示す如く、加圧ポンプ(ベーン型)及び逆浸透器(セルロース

-18-

トリアセテート逆浸透膜によるスパイラル型モジュール使用)と連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温37℃の透析廃液を、装置入口の流量500ml/分、加圧ポンプ15kg/cm<sup>2</sup>にて流通させたところ、浄化液出口から流量340ml/分の浄化液が得られた。浄化液においては、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されており、ナトリウムイオン濃度が202mg/lに低下していた。

斯くしてこの浄化装置を設けた透析型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、透析液を再使用することができた。

#### 実施例3

活性炭素繊維フェルトを、クレアゼ0.5%分散・含有のポリヒドロキシエチルメタクリレート0.5%エチルアルコール・水(95:5)混合溶液中に浸漬し、次いでローラーで押液し

-19-

て含浸液を活性炭素繊維フェルト重量の200%とし、次に凍結乾燥させ、活性炭素繊維表面にクレアゼを固定して成るクレアゼ固定化活性炭素を作成した。このクレアゼ固定化活性炭素100gを、巻回して円柱形状とし、流出入口を設けたポリカーボネート製容器内の2枚の戸過格子間に充填して、クレアゼ・活性炭素複合体の単一層を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、第1図に示す如く、加圧ポンプ(ペーン型)及び逆浸透器(セルローストリアセテート逆浸透膜によるスパイラル型モジュール使用)と連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温37℃の血液濾液を、装置入口の流量80ml/分、加圧ポンプ圧力15kg/cm<sup>2</sup>にて流通させたところ、浄化液出口から流量54ml/分の浄化液が得られた。浄化液は、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されていた。斯くし

-20-

てこの浄化装置を設けた戸過型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、生体内に還流することができた。

#### 実施例4

ポリエチレンテレフタレートフィルム上に、ポリウレタン樹脂10%メチルエチルケトン溶液をコーターにより塗布し、塗布面にクレアゼを100g/m<sup>2</sup>及び椰子殻活性炭素400g/m<sup>2</sup>混合散布し、次いで減圧乾燥・固定してクレアゼ・活性炭素固定化フィルムを作成した。

このクレアゼ・活性炭素固定化フィルム

1,000gを、巻回して円柱形状とし、流出入口を設けたポリプロピレン製容器内の2枚の戸過格子間に充填して、クレアゼ・活性炭素複合体の単一層を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、第1図に示す如く、加圧ポンプ(ペーン型)及び逆浸透器(セルローストリアセテート逆浸透膜によるスパイラル型モジュール使用)と連結管にて直列に結合して人

-21-

工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温37℃の透析廃液を、実施例2と同様の方法にて流通させたところ、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されていた。斯くしてこの浄化装置を設けた透析型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、透析液を再使用することができた。

#### 実施例5

活性炭素繊維不織布上に、酢酸ビニル・マレイン酸共重合体10%エチルアルコール溶液をコーターにより塗布し、塗布面にクレアゼを250g/m<sup>2</sup>混合散布し、次いで減圧乾燥・固定してクレアゼ固定化フィルムを作成した。

このクレアゼ固定化フィルム75gと活性炭素繊維フェルト100gとを重合した状態にて巻回して円柱形状とし、流出入口を設けたポリプロピレン製容器内の2枚の戸過格子間に充填して、クレアゼ・活性炭素複合体の単一層

-22-

を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、実施例 1 と同様に、加圧ポンプ及び逆浸透器を連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温 37℃ の血液濾液を、実施例 1 と同様の方法にて流通させたところ、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されていた。斯くしてこの浄化装置を設けた濾過型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、生体内に還流することができた。

#### 実施例 6

ポリエチレンテレフタレートフィルム上に、ポリクレタン樹脂 10 重量部メチルエチルケトン溶液をコーターにより塗布し、塗布面にクレアゼを 250 g/m<sup>2</sup> 混合散布し、次いで減圧乾燥・固定してクレアゼ固定化フィルムを作成した。このクレアゼ固定化フィルム 200 μ を巻回して円柱形状とし、また活性炭繊維フェルト

-23-

: 5) 混合溶液をスプレー塗布し、送風により溶剤を揮発させ、乾燥させて、ガラスビーズ表面にクレアゼを固定して成るクレアゼ固定化ガラスビーズを作成した。

このクレアゼ固定化ガラスビーズ 150 μ 及び球状活性炭 150 μ を個別に、流出入口を設けたポリカーボネート製容器内の 3 枚の濾過格子にて形成された 2 室に夫々充填して、クレアゼ層及び活性炭層の 2 層からなるクレアゼ・活性炭複合体層を装填した吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、実施例 1 と同様に、加圧ポンプ及び逆浸透器を連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温 37℃ の血液濾液を、実施例 1 と同様の方法にて流通させたところ、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されていた。斯くしてこの浄化装置を設けた濾過型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合

-25-

600 μ を巻回して同様の円柱形状とし、両者をポリプロピレン製容器内の 2 枚の濾過格子間に充填して、クレアゼ層及び活性炭層の 2 層からなるクレアゼ・活性炭複合体層を装填してなる吸着筒を作成した。

次に、該吸着筒を、実施例 2 と同様に、加圧ポンプ及び逆浸透器を連結管にて直列に結合して人工腎臓用浄化装置を作成した。

この人工腎臓用浄化装置を用いて、液温 37℃ の透析廃液を、実施例 2 と同様の方法にて流通させたところ、尿素、クレアチニン、尿酸等の如き有害・不要物質が除去されていた。斯くしてこの浄化装置を設けた透析型人工腎臓装置においては、当該浄化液に補充液を補給・混合して組成等を調整することにより、透析液を再使用することができた。

#### 実施例 7

ガラスビーズ(粒径 0.8~1 mm)に、クレアゼ 3 重量部分散・含有のポリヒドロキシエチルメタクリレート 3 重量部エチルアルコール・水(95

-24-

して組成等を調整することにより、生体内に還流することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の人工腎臓用浄化装置の実施例を示す構成図であり、第 2 図は、クレアゼ・活性炭複合体層がクレアゼ層及び活性炭層の 2 層からなる吸着筒の実施例を示す縦断面図であり、第 3 図は、クレアゼ・活性炭混合の単一層からなる吸着筒の実施例を示す縦断面図である。また第 4 図は、本発明の人工腎臓用浄化装置を使用した透析型人工腎臓装置の構成図であり、第 5 図は、本発明の人工腎臓用浄化装置を使用した濾過型人工腎臓装置の構成図である。

図面中、(1)は吸着筒、(2)は加圧ポンプ、(3)は逆浸透器、(4)は連結管、(5)は浄化装置、(6)はクレアゼ・活性炭複合体層、(7)は吸着筒容器、(8)は濾過格子、(9)は吸着筒入口、(10)は吸着筒出口、(11)はクレアゼ層、(12)は活性炭層、(13)はモーター部、(14)はポンプ入口、(15)はポンプ出口、

-26-

01は圧力計、02は圧力調節弁、03は逆浸透器入口、04は浄化液出口、05は濃縮液出口、06は生体、07は血液透析器、08は補充液混合室、09は補充液、10は生体、11は血液濾過器、12は補充液混合室、13は補充液、(A)は血液導入路、(B)は血液導出路、(C)は透析廃液導出路、(D)は透析液導入路、(E)は濾液回収路、(F)は浄化濾液導出路、(G)は濾液排出路、(H)は濃縮液排出路である。

特許出願人

株式会社 ニ ッ シ ョ ー

-27-

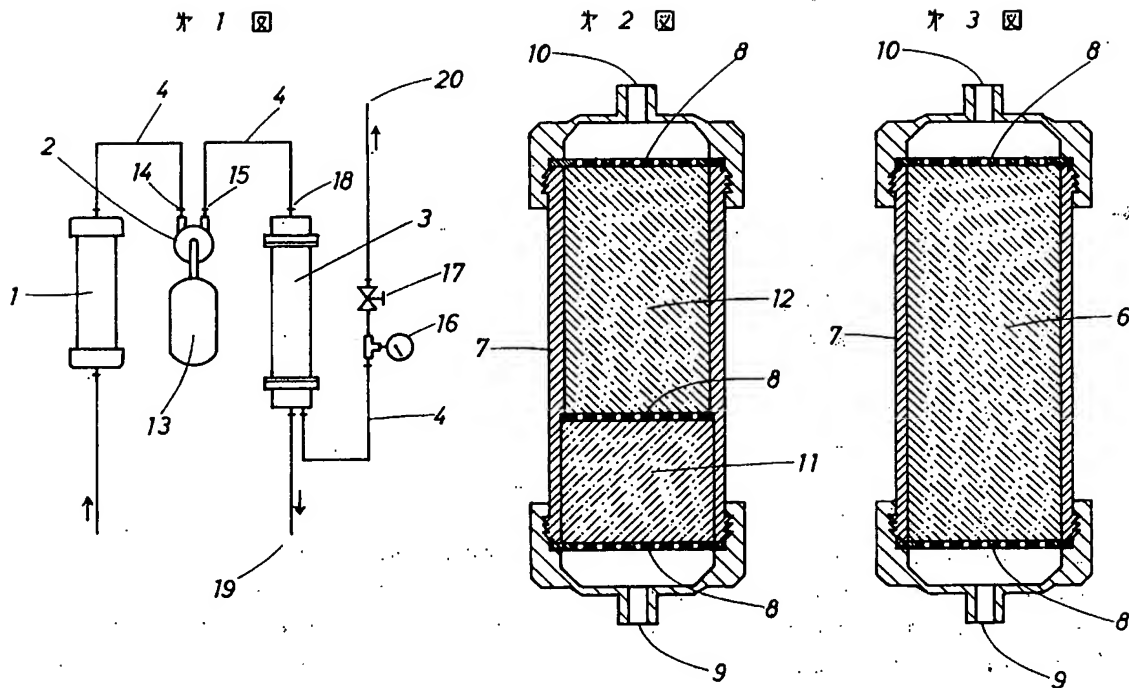




図 4

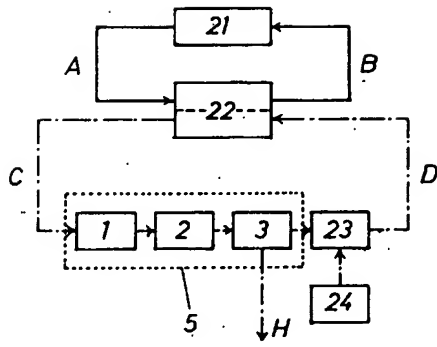


図 5

